

# (19) 대한민국특허청(KR)

## (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. H01M 4/04	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특2000-0014672 2000년03월15일
(21) 출원번호	10-1998-0034207	
(22) 출원일자	1998년08월24일	
(71) 출원인	삼성에스디아이 주식회사, 손옥 대한민국 442390 경기도 수원시 팔달구 신동 575번지	
(72) 발명자	김진경 대한민국 330-170 충청남도 천안시 성정동 785번지 주공6단지11동 204호	
(74) 대리인	박종만	
(77) 심사청구	없음	
(54) 출원명	리튬이온 이차전지의 전극 제조방법	

### 요약

목적 : 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법에 관한 것으로, 특히 인체에 무해한 물을 용매로 사용하여 전극을 제조하고, 수분 잔존에 따르는 전지의 성능 및 용량 저하를 방지할 수 있도록 함에 그 목적을 두고 있다.

구성 : 이를 위하여 본 발명에서는 전극의 활물질 슬러리를 제조함에 있어 함습율이 작은 소프트 카본을 활물질로 사용하고, 여기에 SBR계 바인더, 물 및 증점제를 혼합 및 교반하고, 이렇게 제조된 활물질 슬러리를 기재에 코팅한 다음, 100~130℃의 분위기에서 열풍 건조하고, 이어서 같은 온도에서 torr 이하의 진공도로 건조하며, 이것을 롤 프레스한 다음 소정의 크기로 절단하는 공정에 의해 전지의 부극을 제조한다.

효과 : 인체에 유해한 유기 용매 대신 물을 사용하므로 환경 오염을 방지할 수 있으며, 2차에 걸친 건조 공정을 통하여 거의 완전하게 수분을 제거하므로 물을 이용한 전지의 실현이 가능함은 물론, 전지의 성능 및 용량을 향상시킬 수 있다.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법에 관한 것으로서, 특히 스티렌 부타디엔 러버(SBR)계 바인더에 물을 용매로 사용할 수 있도록 하는데 적합한 리튬이온 이차전지의 부극 제조방법에 관한 것이다.

리튬이온전지는 정극 활물질로 리튬-천이금속산화물을 사용하고, 부극활물질로 카본 혹은 카본복합체를 사용하며, 산소기, 질소기, 황산기 등을 포함하는 한 개 이상의 유기 용매에 리튬염을 녹인 액체 전해질을 사용하여, 정극과 부극간에 리튬 이온이 이동될 때 기전력을 발생시킴으로써 충 방전이 이루어지도록 한다.

여기서 부극과 같은 전극(電極)은 전지의 종류에 따라 다소 차이가 있지만, 카본으로 된 활물질과, PVDF(polyvinylidene fluoride)로 된 바인더 및 NMP(N-methyl-2-pyrrolidone)로 된 유기 용매를 혼합하여 슬러리를 제조한 다음, 이것을 코퍼(Cu) 호일로 된 기재에 코팅하고, 다시 건조 및 롤 프레스한 다음 소정의 크기로 절단하는 공정에 의해 제조하고 있다.

또 전극의 제조에 사용하는 바인더로서 미국 특허 US 5,380,606호에는 폴리아믹 애시드(polyamic acid)와, 폴리아마이드 레진(polyamide resin), 폴리비닐 피롤리돈(polyvinylpyrrolidone) 그리고 하이드록시알킬셀룰로오스(hydroxyalkylcellulose)로 된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 폴리머를 포함하는 혼합 바인더가 개시되어 있다.

그러나 지금까지 알려진 바인더는 인체에 유해한 물질인 NMP로 된 유기 용매를 사용하고 있기 때문에, 그로 인하여 제조 공정이 복잡하고 여러 장비의 사용이 요구되고 있으며, 사용 및 폐기시 환경 오염을 일으키는 문제가 있다.

이러한 문제점을 고려한 것으로서 종래에는 물을 용매로 하고, 그 물에 용해 가능한 SBR계 바인더를 사용하여 전극의 활물질 슬러리를 제조하는 방법이 제안되기도 하였다.

그러나 물을 용매로 사용할 경우에는 전극의 제조후 그 내부에 잔존하는 수분으로 인해 전지의 성능에 치명적인 악 영향을 미치게 되므로, 지금까지는 그것의 실용화가 안되고 있는 실정이다.

##### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상술한 종래 기술의 문제점을 해소하기 위한 것으로서, 본 발명은 바인더의 용매로 물을 사용하여 유해성과 환경 오염 문제를 해결하고자 하는 것이며, 아울러 전극의 내부에 잔존하는 수분을 제거하여 전지의 실용화가 가능토록 한 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법을 제공함에 그 목적을 두고 있다.

이를 위하여 본 발명은 전극의 활물질 슬러리를 제조함에 있어 함습율이 작은 소프트 카본을 활물질로 사용하고, 여기에 SBR계 바인더, 물 및 증점제를 혼합 및 교반하고, 이렇게 제조된 활물질 슬러리를 기재에 코팅한 다음, 100~130℃의 분위기에서 열풍 건조하고, 이어서 같은 온도에서 torr 이하의 진공도로 건조하며, 롤 프레스한 다음 소정의 크기로 절단하는 공정에 의해 극판을 제조하는 것이다.

상기한 바와 같이 본 발명은 인체에 유해한 유기 용매 대신 물을 사용하므로 환경 오염을 방지할 수 있으며, 2차에 걸친 건조 공정을 통하여 수분을 거의 완전하게 제거하므로 물을 이용한 전지의 실현이 가능함은 물론, 전지의 성능 및 용량 저하를 방지할 수 있는 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명을 실현하기 위한 바람직한 실시 예를 설명하기로 한다.

본 발명에서는 리튬이온 이차전지에 사용되는 전극에 대하여 설명하고 있다.

본 발명에 의한 리튬이온 이차전지는 정극 활물질로 리튬-천이금속산화물을 사용하며, 부극 활물질로 카본, 카본복합체를 사용하고, 이것을 바인더, 물 및 증점제와 혼합하여 슬러리를 제조하고 있다. 특히 정극의 활물질은 도전성이 없기 때문에 도전제로 카본을 첨가하여 사용한다.

여기서 본 발명에 의한 전극 특히 부극은 활물질 슬러리를 제조함에 있어 인체에 유해한 NMP로 된 유기 용매를 대신하여 물을 사용하고, 그 물에 용해 가능한 SBR계 바인더를 사용하는 것이다.

물에 용해 가능한 SBR계 바인더로는 이 있다.

또 본 발명은 물을 용매로 사용함에 따라 전극의 제조후 수분이 잔존하게 됨을 고려하여, 그 잔존량을 최소화하기 위하여 함습율이 작은 소프트 카본을 사용한다. 소프트 카본으로는 코크스 혹은 저온 소성탄소를 사용할 수 있다.

이에 따라 본 발명은 부극의 활물질 슬러리를 제조함에 있어서 소프트 카본을 활물질로 하고, 여기에 SBR계 바인더, 물 및 증점제(CMC)를 함께 혼합하고 교반하여 슬러리를 제조하게 된다.

이렇게 제조된 부극 활물질 슬러리는 기재의 표면에 코팅되는 것이며, 이때 본 발명의 용매로 사용된 물의 제거가 효과적으로 이루어지도록 한다. 이를 위하여 본 발명에서는 100~130℃의 분위기에서 5~10시간 동안 건조하게 되는 바, 이때 수분의 70~80%가 증발하는 것이며, 이어서 같은 온도로 6~10시간 동안 행하여지는 torr 이하의 진공 건조에 의해 나머지 10~15%의 수분이 증발하게 된다.

이후 상기한 극판은 롤 프레스와 절단 공정을 거쳐 소정 크기의 전극으로 제조되어 진다.

이와 같이 제조된 본 발명의 부극은 세퍼레이터를 개재하여 안쪽에 정극을 배치한 상태에서 맨드릴을 이용하여 권취되는 것이며, 캔의 내부로 수납되고, 전해액을 주입한 후 상기 캔의 개구에 가스켓을 개재하여 캡 어셈블리를 밀봉함으로써 이차전지로 제조되어 진다.

#### 발명의 효과

이상에서 설명된 구성 및 작용을 통하여 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법은 종래 기술의 문제점을 실질적으로 해소하고 있다.

즉, 본 발명은 부극의 활물질 슬러리 제조시 인체에 무해한 물을 용매로 사용하므로 환경 오염을 방지할 수 있고, 특수 시설이 필요 없어지므로 생산 공정과 비용이 축소되는 효과를 얻을 수 있다.

또 본 발명에 의하면 2차에 걸친 열풍 건조 및 진공 건조 공정을 통하여 수분을 거의 완전하게 제거함으로써, 물을 이용한 전지의 실용화가 가능하게 되고, 전지의 성능 및 용량을 향상시킬 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

용기에 소프트 카본으로 된 활물질, 스틸렌 부타디엔 러버계의 바인더, 물 및 증점제를 넣고 혼합 및 교반하는 단계와, 이렇게 제조된 활물질 슬러리를 기재에 코팅하는 단계와, 100~130℃의 분위기에서 열풍 건조하고, 이어서 같은 온도에서 torr 이하의 진공도로 건조하는 단계와, 이어서 롤 프레스한 다음 소정의 크기로 절단하는 공정에 의해 극판을 제조하는 것임을 특징으로 하는 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법.

##### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 소프트 카본은 코크스 혹은 저온 소성탄소인 것을 특징으로 하는 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법.

##### 청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 스틸렌 부타디엔 러버는 인 것을 특징으로 하는 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법.

##### 청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 열풍 건조 시간은 5~10시간 행하는 것임을 특징으로 하는 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법.

##### 청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 진공 건조 시간은 6~10시간 행하는 것임을 특징으로 하는 리튬이온 이차전지의 전극 제조방법.